

Requested document:	<a href="#">JP62021524 click here to view the pdf document</a>
---------------------	--

## MANUFACTURE OF SYNTHETIC RESIN TUBE BUNDLE FOR HEAT EXCHANGER

Patent Number: JP62021524  
Publication date: 1987-01-29  
Inventor(s): NAKAMURA MICHIO; others: 02  
Applicant(s): NICHIAS CORP  
Requested Patent: ☐ [JP62021524](#)  
Application Number: JP19850162289 19850723  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B29C65/18; F28F21/06  
EC Classification:  
Equivalents: JP1636515C, JP3000220B

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To manufacture a synthetic resin tube bundle for a heat exchanger without generating a collapsing phenomenon on the tube, by expanding the inside of a sleeve surrounding the tube bundle in a tapered state.

**CONSTITUTION:** A plurality of pieces of tubes 8 made of fluororesin is filled within a sleeve 9 made of tetraethylene resin fluoride in a hexagonal state by keeping a predetermined voids. The same is fixed on a hot plate 7 and a hose of a vacuum pump is connected with a suction port 5 of a cylindrical member 1. Then the temperature of a band heater 6 and hot plate 7 and the vacuum pump are controlled, the tubes are made to fuse each other and the tube and sleeve are made to fuse each other. The inside of the sleeve 9 holding the tube 8 is formed into a circular cone 9a expanded into a tapered state in anticipation of a shrinking quantity of the inside diameter at the time of heat treatment. With this construction, all of the tubes within the sleeve are unified in about a honeycomblake state, between the tube and tube and sleeve are fused closely, all of the tubes within the sleeve are free from collapsing phenomenon and kept at favorable state.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-21524

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月29日

B 29 C 65/18  
F 28 F 21/06  
// B 29 K 27:12  
B 29 L 22:00

2114-4F  
7380-3L  
4F  
4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 熱交換器用合成樹脂チューブ束の製造方法

⑯ 特 願 昭60-162289

⑰ 出 願 昭60(1985)7月23日

⑱ 発 明 者 中 村 通 男 小田原市中里87-1  
⑱ 発 明 者 金 谷 薫 横浜市鶴見区東寺尾5-23-17  
⑱ 発 明 者 杉 浦 守 横浜市戸塚区和泉町6247-18  
⑲ 出 願 人 ニチアス株式会社 東京都港区芝大門1丁目1番26号  
⑳ 代 理 人 弁理士 飯田 伸行

明 細 書

1 発 明 の 名 称 熱交換器用合成樹脂チューブ束  
の製造方法

2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 多数の熱可塑性樹脂製チューブを引き揃え、その引き揃えたチューブ束の端部分を同種材料からなるスリーブ内に挿入し、加熱処理ならびにチューブ内外側への圧力差処理により、チューブ同志およびチューブとスリーブとを水密状に融着する方法において、前記スリーブとして、チューブ束を囲繞する内側面が、加熱処理による内径収縮量を見込んでテーパ状に拡開する円錐面部とされているスリーブを使用し、スリーブ内に挿入したチューブ束の端面部位およびスリーブの外周部位に加熱部材を配置して加熱処理を行うと共にチューブ内外側への圧力差処理を行うことを特徴とする熱交換器用合成樹脂チューブ束の製造方法。

(2) 前記チューブに、四弗化エチレン、六弗化プロピレン共重合樹脂、四弗化エチレン-パー

フルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂のいずれかで形成したものを使用し、スリーブに四弗化エチレン樹脂で形成したものを使用する特許請求の範囲第1項記載の熱交換器用合成樹脂チューブ束の製造方法。

(3) 前記スリーブとして、その内側面が、スリーブの全長にわたる円錐面で形成されているものを使用する特許請求の範囲第1項または第2項記載の熱交換器用合成樹脂チューブ束の製造方法。

(4) 前記スリーブとして、その内側面が、チューブ束の径に見合った内径をもつ円筒面部と、それに続く円錐面部とで形成されているものを使用する特許請求の範囲第1項または第2項記載の熱交換器用合成樹脂チューブ束の製造方法。

(5) 前記スリーブとして、円錐面部のテーパ角度が $0.3 \sim 10^\circ$ であるものを使用する特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載の熱交換器用合成樹脂チューブの製造方法。

(6) 前記スリーブとして、円錐面部の大径側の

内径が、小径側の内径に対して4〜14%大きくしたものを使用する特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載の熱交換器用合成樹脂チューブの製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

この発明は、熱交換器用合成樹脂チューブ束の製造方法の改良に関するものである。

従来、この種の熱交換器用合成樹脂チューブ束の製造方法として、弗素樹脂のような耐蝕性および耐熱性に優れた物性を有する熱可塑性樹脂で形成した多数の可撓性チューブを引き揃え、その端部分を四弗化エチレン樹脂の硬いスリーブ内に挿入し、チューブの端部分の内部に加熱流体を導入し、次に加熱されたチューブの内外側間に圧力差を加え、それによりチューブ同志をハニカム状に変形して融着させると共にスリーブ内面にも一体に融着させて水密構造とする方法が提案されている。

前記合成樹脂チューブ束の製造方法によれば、熱交換器本体に簡単に装着できる合成樹脂チュ

(3)

この発明による合成樹脂チューブ束の製造方法は、多数の熱可塑性樹脂製チューブを引き揃え、その引き揃えたチューブ束の端部分を同種材料からなるスリーブ内に挿入し、加熱処理ならびにチューブ内外側への圧力差処理により、チューブ同志およびチューブとスリーブとを水密状に融着する方法において、前記スリーブとして、チューブ束を圍繞するスリーブの内側面が、加熱処理による内径収縮量を見込んでテーパ状に拡開した円錐面部とされているスリーブを使用し、スリーブ内に挿入されたチューブ束の端面およびスリーブの外周に加熱部材を配置して加熱処理を行うと共にチューブ内外側に圧力差処理を行い、チューブ同志およびチューブとスリーブとを水密状に融着することを要旨としているものである。

次に、この発明を、下記実施例にもとづいて詳細に説明する。

第1図および第2図に示したものは、その実施に用いた製造装置である。(1)は所要の径と長

(5)

チューブ束が容易に得られるが、弗素樹脂チューブと四弗化エチレン樹脂スリーブ内側面との加熱融着は、スリーブの四弗化エチレン樹脂の融点以上の加熱によつて行われるので、弗素樹脂チューブの溶融粘度はかなり低くなつており、また加熱処理による四弗化エチレン樹脂スリーブの内径収縮作用により、これに接している弗素樹脂チューブに潰れ現象が起り、それが他のチューブにも波及して同様の潰れ現象が発生する欠点がある。このような潰れ現象が起ると、チューブの融着が不良となり、完全な水密構造が得られにくくなる。また、その製品は熱交換媒体の流れが悪く、満足する熱交換を発揮できないものとなる。

この発明は、上記した製造方法の欠点を解消するためになされたものであつて、スリーブに挿入したチューブ束の加熱融着処理において、チューブに潰れ現象を起すおそれのない合成樹脂チューブ束の製造方法を提供することを主たる目的としているものである。

(4)

さに形成された筒体、(2)は筒体の下端に連結されたハウジング、(3)は筒体の上端に連結された環体、(4)は半割り形座体、(5)は筒体の一部に設けられた吸気口、(6)はハウジングの外側に設けられた環状のバンドヒータ、(7)はハウジングの下端に配置された板状のホットプレート、(8)は弗素樹脂製チューブ、(9)はチューブ束の端部分を把持するための四弗化エチレン樹脂製スリーブ、(10)はチューブの端面のシールに用いる4,6弗化樹脂製フィルム、(11)は剥離用アルミ箔製シートである。

前記弗素樹脂製チューブ(8)は、内径3mm、外径4mmのチューブが選定され、その本数は、スリーブ内に六角形に充填されるように、37本としてある。

前記四弗化エチレン樹脂製スリーブ(9)は、外径49mm、内径28mm→30mm、高さ85mmで、テーパ角は約10度、内径28mmの横断面における全チューブとの空隙率は約24.5%となつている。

(6)

## チューブ束の製造手順

(1) 装置全体の清浄、環体(3)と半割り形座体(4)の接合面にシリコングリースを塗布し、環体(3)の内面にはパッキング(図示してない)を施し、レンチで締付け固定する。

(2) チューブ(8)およびスリーブ(9)は、有機物等の異物が付着していると融着時に燃焼し、チューブ、スリーブの融着が良好にできなくなるので、洗浄剤にて十分に清浄する。

(3) チューブ37本を束ね、ハウジング(2)の端面部位より環体(3)の存する部位にマーキングを施し、その箇所(2)に2液型シーラントを各チューブにゆきわたるように塗布(塗布巾は30~40mm)する。

(4) 環体(3)側よりチューブ束を挿入し、ハウジング(2)の端面部位より20~30mmを突出させておく。

(5) そのあと直ちに、2液型シーラントを半割り形座体(4)の凹部(4a)に注入し、その際、半割り形座体(4)の目地部およびチューブ束の周囲に

(7)

により加熱昇温(300℃、30分)を行う。

(2) 融着部分(チューブおよびスリーブ)の温度均一化(30分)を図る。

(3) ホットプレート(7)を300℃より370℃まで5分で昇温させ、ハウジング~スリーブ、スリーブ~チューブの全端面部分を、フィルム(10)と共同して熱シールし、次に5分間で300℃まで降温させ、その降温時310℃にて、真空ポンプを作動させ、筒体(1)内を120~140mmHgに減圧する。

(4) ホットプレートにより、前記端面部分を300℃に保温する。300℃より高い温度では、融着部分が長くなり、材料の損失を招く。また300℃より低い温度では、スリーブの収縮により、ハウジングとの間に隙間ができ、安定した減圧度の保持がむづかしくなる。

(5) バンドヒータ(8)を320℃に昇温(30分)し、チューブ同志を融着させる。

(6) バンドヒータを350℃に昇温(15分)し、チューブとスリーブとを融着させる。

(9)

もシーラントを注入する。

(6) 前記シーラントの硬化後、ハウジング(2)を取外し、スリーブ(9)をチューブ束に挿入させ、しかるのちに再度ハウジングを取り付け、ハウジングから突出するチューブをハウジング端面に合わせて切断する。

(7) 前記ハウジング(2)の外径に見合った径寸法を有する4,4-弗化樹脂製フィルム(10)をチューブ束切断面に当て付け、それが融着処理後の脱型時にホットプレート(7)との融着を防ぎ、剥離性を良くするため、フィルム(10)の外側を0.05mmのアルミ箔製剥離用シート(11)で覆い包む。

(8) 装置をホットプレート(7)上に固定し、ホットプレート(7)、バンドヒータ(8)に温度制御用熱電対をそれぞれ取付け、筒体(1)の吸気口(5)に真空ポンプ(図示してない)のホースを連結する。

(9) 前記バンドヒータ(8)およびホットプレート(7)の温度制御、真空ポンプの制御を下記の如く行う。

(1) バンドヒータ(8)およびホットプレート(7)

(8)

(7) 前記融着処理のあと、ホットプレート、バンドヒータへの給電を停めて冷却区間に入る。この冷却区間において、バンドヒータの温度が180℃に低下したところで、真空ポンプを停止し、その後自然冷却する。

(8) 冷却後、脱型を行う。

(9) 前記(1)~(8)でチューブ束の一端面の融着が終了したあと、前記と同様な手順で、チューブ束の他端面の融着を行う。融着後のチューブ束の融着端部は、その端面より10mm程度切断し、融着されたチューブの孔を全て断面に出しておく。

前記実施例によつて得られたチューブ束を観察したところ、スリーブ内の全てのチューブはほぼハニカム形状に均一化され、かつチューブ同志間、チューブとスリーブ間は密に融着され、スリーブ内の全チューブは流れ現象がなく、良好な状態に保持されていることが認められた。

このように、スリーブ内のチューブへの加熱処理において、チューブに流れ現象が発生しな

00

いのは、チューブを把持するスリーブの内側面が、熱処理時の内径収縮量を見込んでテーパ状に拡開した円錐面に形成されていることに因るものである。

上記テーパ付きスリーブにチューブを把持する方法に対し、テーパのないスリーブ（内径28mm）を用いて前記実施例と同様な手順で製造したチューブ束にあつては、スリーブ内面に接するチューブに潰れ現象が発生していることが認められた。

また、テーパがなく、単に収縮量を見込んだ内径寸法に形成したスリーブを用いても製造可能であるが、加熱融着前は、チューブ束の径より大きいので、挿入時のチューブの片寄り、チューブ間隙の増大などにより、チューブ同志の融着が不完全となり、均一性に欠け、未融着あるいは潰れの発生原因となることも確認された。

しかし、第3図に示すように、スリーブ内側面のうち、その上部に、チューブ束の径に見合

00

数の熱可塑性樹脂製チューブを引き揃え、その引き揃えたチューブ束の端部分を同種材料からなるスリーブ内に挿入し、加熱処理ならびにチューブ内外側への圧力差処理により、チューブ同志およびチューブとスリーブとを水密状に融着する方法において、前記スリーブとして、チューブ束を圍繞する内側面が、加熱処理による内径収縮量を見込んでテーパ状に拡開する円錐面部とされているスリーブを使用し、スリーブ内に挿入したチューブ束の端面部位およびスリーブの外周部位に加熱部材を配置して加熱処理を行うと共にチューブ内外側への圧力差処理を行うことを特徴としているものであるから、チューブに潰れがなく、しかもチューブ同志およびチューブとスリーブとが均一確実に融着するチューブ束が容易に得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を実施するチューブ束製造装置の縦断側面図、第2図および第3図はスリーブの縦断面図である。

03

つた内径をもつ円筒面部(9b)となし、その円筒面部に絞いてテーパ円錐面部(9a)を形成したスリーブの使用によれば、加熱融着前のチューブ束の安定保持が得られるから、円錐面部(9a)での加熱融着の均一性がさらに高められることも確められた。

前記チューブ束の製造に使用するスリーブの長さは、20～100mmとし、円錐面部のテーパ角は0.3～1.0°としたものが好ましい。また円錐面部の小径側はチューブ束に見合つた径とし、大径側はそれより4～14%大きい径とするのがよい。それ以上大きくなると、チューブ束とのあいだ不融着部分が発生するので、好ましくない。

前記チューブ(8)に使用する熱可塑性樹脂としては、四弗化エチレン-六弗化プロピレン共重合樹脂や四弗化エチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂などを使用することができる。

以上に述べたように、この発明によれば、多

02

(1)…筒体、(2)…ハウジング、(3)…環体、(4)…半割り形座体、(5)…吸気口、(6)…バンドヒータ、(7)…ホットプレート、(8)…チューブ、(9)…スリーブ、00…チューブ端面シール用フィルム、01…剥離用シート。

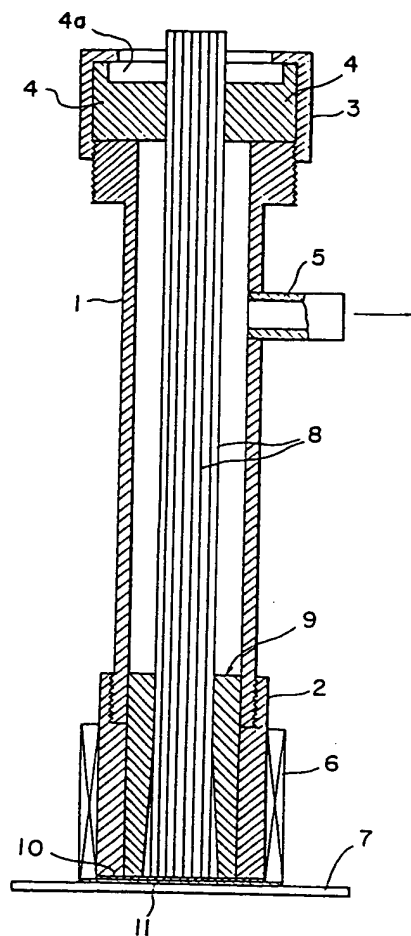
特許出願人 ニチアス株式会社

代理人 飯田伸行

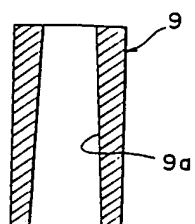


04

第 1 図



第 2 図



第 3 図

